



12 Patentschrift  
11 DE 3821723 C1

51 Int. Cl. 4:  
F16L 9/12

21 Aktenzeichen: P 38 21 723.6-24  
22 Anmeldetag: 28. 6. 88  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 21. 9. 89

Geschäftsstellenamt

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Technoform Caprano + Brunnhofer KG, 3501  
FuldaBrück, DE

74 Vertreter:

Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte, 4300 Essen

72 Erfinder:

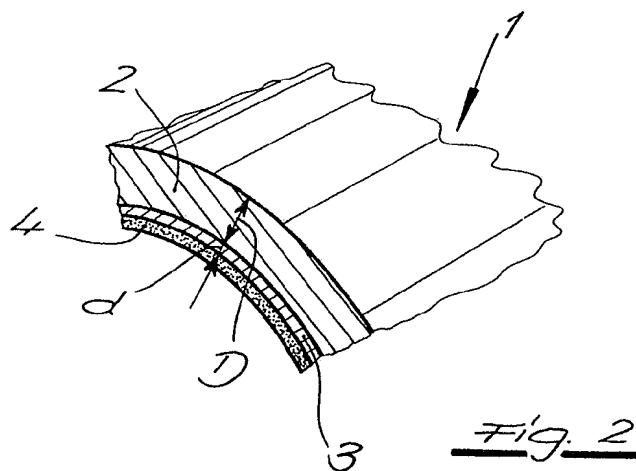
Brunnhofer, Erwin, 3501 FuldaBrück, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 35 10 395 A1

54 Durch Koextrusion hergestellte, mehrschichtige Kraftfahrzeugrohrleitung

Durch Koextrusion hergestellte, mehrschichtige Kraftfahrzeugrohrleitung aus Kunststoff, insbes. für die Führung eines alkoholischen Mediums, bestehend aus zumindest einem Polyamidrohr mit einer rohrinnenseitigen, geschlossenen Beschichtung aus einem Polyolefin. Die Beschichtung weist eine Wanddicke auf, die wesentlich dünner ist, als die des Polyamidrohres. Die Beschichtung besitzt rohrinnenseitig eine geschlossene Schutzschicht aus Polyamid, die von einem monomeren Weichmacher freist.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf eine durch Koextrusion hergestellte, mehrschichtige Kraftfahrzeugrohrleitung aus Kunststoff, insbes. für die Führung eines alkoholischen Mediums, bestehend aus zumindest einem Polyamidrohr mit einer rohrinnenseitigen, geschlossenen Beschichtung aus einem Polyolefin, wobei die Beschichtung eine Wanddicke aufweist, die wesentlich dünner ist, als die des Polyamidrohres. — Kraftfahrzeugrohrleitung bezeichnet die Tatsache, daß die Rohrleitung werksmäßig in einem Kraftfahrzeug installiert wird. Sie kann aber auch nachträglich im Wege der Wartung oder Reparatur eingebaut werden. Der Begriff alkoholisches Medium bezeichnet zunächst Kraftstoff mit Alkoholzusatz sowie hauptsächlich aus Alkohol bestehenden Kraftstoff. Das alkoholische Medium und damit die Rohrleitungen brauchen aber nicht dem Kraftstoffsystem des Kraftfahrzeugs anzugehören. Der Begriff alkoholisches Medium bezeichnet insoweit z. B. auch die Flüssigkeit einer Scheibenwaschanlage sowie das Druckmedium eines Druckluft-Bremssystems. Bekanntlich wird in Druckluft-Bremssysteme Alkohol eingeführt, um das Gefrieren von Kondensat zu verhindern. Alkohol meint im Rahmen der Erfindung insbes. Methylalkohol sowie Äthylalkohol sowie Mischungen davon mit Wasser.

Es sind Kraftfahrzeugrohrleitungen bekannt, die einschichtig ausgeführt sind und lediglich aus Polyamid bestehen. Diese aus der Praxis bekannten (PatG 3 (1)) Kraftfahrzeugrohrleitungen aus Polyamid erfüllen einen normierten Katalog von Anforderungen, die die Kraftfahrzeugindustrie verlangt. Sie sind in DIN 73 378 sowie DIN 74 324 zusammengefaßt. Die bekannten Kraftfahrzeugrohrleitungen haben sich bewährt, solange das Medium, das sie führen, Alkohol nicht enthält. Bei Anwesenheit von Alkohol werden jedoch störende Effekte ausgelöst: Das Polyamid wird angequollen, wobei Maßvergrößerungen von 5 bis 10% auftreten. Das Polyamid wird durch den Alkohol aber auch extrahiert, d. h. Verarbeitungshilfsmittel, Stabilisatoren, Monomere und Weichmacher werden herausgelöst und gehen in das Medium Alkohol über. Im übrigen verändert diese Extraktion die Eigenschaften des Rohres. Auch hat Polyamid gegenüber Alkohol eine geringe Diffusionsdichte. Handelt es sich um eine Kraftfahrzeugrohrleitung, die einem Bremssystem angehört, bei dem das Bremsmedium aus Frostschutzgründen mit Alkohol versetzt wird, so treten infolge der Extraktion sporadische Störungen durch aufgequollene Dichtelemente und klebrige Beläge auf Ventilsitzen auf. Insoweit wird vermutet, daß der Alkohol den Weichmacher aus den Polyamidrohren herauslöst und dieses Weichmacher-Alkoholgemisch die Dichtelemente angreift, und daß der Weichmacher als klebriger Rückstand an anderen Stellen, insbes. auch auf Ventilsitzen, abgelagert wird. Man könnte daran denken, anstelle von Polyamid für Kraftfahrzeugrohrleitungen andere, nämlich alkoholfeste Kunststoffe einzusetzen. Diese erfüllen jedoch den eingangs angesprochenen Katalog der Anforderungen, die die Kraftfahrzeugindustrie an eine Kraftfahrzeugrohrleitung stellt, häufig nicht.

Bei der bekannten gattungsgemäßen Rohrleitung, von der die Erfindung ausgeht (DE 37 15 251, PatG 3 (2)), werden die beschriebenen Mängel dadurch beseitigt, daß rohrseitig eine dünne Beschichtung aus einem Polyolefin angeordnet ist. Bei der gattungsgemäßen

Kraftfahrzeugrohrleitung wird nach wie vor mit Polyamidrohren gearbeitet, die so dimensioniert und eingerichtet sind, daß sie dem Katalog der Anforderungen, die die Kraftfahrzeugindustrie stellt, genügen. Der Werkstoff Polyamid ist jedoch mit der Polyolefinschicht innenseitig im Wege der Koextrusion in Verbund gebracht, die überraschenderweise die Eigenschaften der Polyamidrohre in bezug auf den vorgegebenen Anforderungskatalog nicht beeinträchtigt, aber alkoholfest ist und eine Sperrsicht bildet. Der im Wege der Koextrusion hergestellte Verbund ist so innig, daß auch extreme Beanspruchungen aufgenommen werden.

Im praktischen Einsatz der gattungsgemäßen Kraftfahrzeugrohrleitungen hat sich gezeigt, daß die Beschichtung aus Polyolefin unter speziellen Betriebsbedingungen Schaden nimmt. So können bei Anwesenheit von oberflächenaktiven Substanzen in dem Medium, welches die Kraftfahrzeugrohrleitung führt, Spannungsrisse auftreten. So kann bei Anwesenheit von Sauerstoff in dem Medium eine Oxidation des Polyolefins eintreten, die die Zähigkeit der Beschichtung in störendem Maße abbaut. Aber auch beim Einpressen der Enden der Kraftfahrzeugrohrleitung in Armaturen des Kraftfahrzeugs können bei speziellen Armaturenwerkstoffen Spannungsrisse auftreten. Treten bei besonderen Betriebsverhältnissen Spannungsrisse oder die beschriebene Oxidation auf, so verliert die Kraftfahrzeugrohrleitung ihre Sicherheit und damit ihre vorgegebene Standzeit.

Bekannt ist auch eine Kraftfahrzeugrohrleitung aus Polyamid, die innenseitig eine Alkoholsperrsicht auf der Basis von Polyvinylalkohol aufweist, wobei die Alkoholsperrsicht zum Strömungskanal hin mit einer Wassersperrsicht auf der Basis von Polyamid abgedeckt ist. Das berührt jedoch die oben erläuterten Probleme nicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Kraftfahrzeugrohrleitung so weiter auszubilden, daß sie auch unter besonderen Betriebsbedingungen, wie den vorstehend beschriebenen, sicher und mit vorgebbarer Standzeit brauchbar bleibt.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß die Beschichtung rohrinnenseitig eine geschlossene Schutzschicht aus Polyamid besitzt. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist die Schutzschicht von einem monomeren Weichmacher frei. In der Ausführungsform als flexible Rohrleitung ist die erfindungsgemäße Kraftfahrzeugrohrleitung dadurch gekennzeichnet, daß das Polyamid der Schutzschicht durch ein eingemischtes Elastomer flexibel eingestellt ist. Besonders bewährt hat sich in Kombination dazu die Ausführungsform, bei der die Schutzschicht von einem monomeren Weichmacher frei ist. Die Schutzschicht besteht vorzugsweise aus Polyamid PA6, PA6.6, PA11 und PA12. Das gilt auch für das äußere Polyamidrohr. Bewährt hat sich eine Kraftfahrzeugrohrleitung, bei der das Polyamidrohr eine Wanddicke von 1 bis 2,5 mm, die Beschichtung eine Wanddicke von 0,1 bis 0,2 mm und die Schutzschicht eine Dicke von 0,1 bis 0,3 mm aufweist. — Die erfindungsgemäße Kraftfahrzeugrohrleitung zeichnet sich auch unter den beschriebenen besonderen Betriebsbedingungen, und ähnlichen, durch Sicherheit und hohe, vorgebbare Standzeit aus. Überraschenderweise erfüllt die Schutzschicht aus Polyamid die angegebene Schutzfunktion, störende Anquellungen oder störende Diffusionserscheinungen treten nicht auf.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung

ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 perspektivisch einen Schnitt durch ein Rohr einer erfundungsgemäßen Kraftfahrzeugrohrleitung,

Fig. 2 den vergrößerten Ausschnitt A aus dem Ge- 5  
genstand nach Fig. 1.

Das in den Figuren dargestellte Rohr 1 gehört einer Kraftfahrzeugrohrleitung für die Führung eines alkoholischen Mediums an. Der Begriff alkoholisches Medium wurde einleitend erläutert. Das Rohr 1 besteht aus 10 Polyamid und einer rohrinnenseitigen, geschlossenen, gegenüber der Dicke D der Rohrwand 2 dünnen Beschichtung 3 aus einem Polyolefin, die im Wege der Koextrusion mit dem Polyamidrohr 1 verbunden ist. Das Polyamidrohr 1 besitzt dabei eine Wanddicke D, die 15 in dem in Anspruch 2 angegebenen Bereich liegt. Das gilt auch für die Beschichtung 3, die im Ausführungsbeispiel aus Gründen der Verdeutlichung übertrieben dick gezeichnet wurde. Die Beschichtung weist im Ausführungsbeispiel eine Wanddicke d von 0,1 mm auf. Bei dem 20 Werkstoff für das Polyamidrohr 1 mag es sich um Polyamid PA12 handeln. Es kann einen Weichmacher aufweisen.

Man entnimmt insbes. aus der Fig. 2, daß die Beschichtung 3 rohrinnenseitig eine geschlossene Schutzschicht 4 aus Polyamid aufweist. Diese Schutzschicht 4 ist von einem monomeren Weichmacher frei. Sie ist im übrigen so aufgebaut, wie es in den Ansprüchen 2 und 3 dargelegt ist. Die Schichtdicken sind in den Figuren 25 übertrieben gezeichnet. Bewährt haben sich die Schichtdicken des Anspruches 4. — In bezug auf die Schutzschicht 4 funktioniert die Beschichtung 3 auch als Haftvermittler.

## Patentansprüche

35

1. Durch Koextrusion hergestellte, mehrschichtige Kraftfahrzeugrohrleitung aus Kunststoff, insbes. für die Führung eines alkoholischen Mediums, bestehend aus zumindest einem Polyamidrohr mit 40 einer rohrinnenseitigen, geschlossenen Beschichtung aus einem Polyolefin, wobei die Beschichtung eine Wanddicke aufweist, die wesentlich dünner ist, als die des Polyamidrohrs, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung (3) 45 rohrinnenseitig eine geschlossene Schutzschicht (4) aus Polyamid besitzt.
2. Kraftfahrzeugrohrleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzschicht (4) von einem monomeren Weichmacher frei ist.
3. Kraftfahrzeugrohrleitung nach Anspruch 1 oder 2 in der Ausführungsform als flexible Rohrleitung, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyamid der Schutzschicht (4) durch ein gemischtes Elastomer 50 flexibel eingestellt ist.
4. Kraftfahrzeugrohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzschicht (4) aus Polyamid PA6, PA6.6, PA11, PA12 aufgebaut ist.
5. Kraftfahrzeugrohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das Polyamidrohr (1) eine 60 Wanddicke von 1 bis 2,5 mm, die Beschichtung (3) eine Wanddicke von 0,1 bis 0,2 mm und die Schutzschicht (4) eine Dicke von 0,1 bis 0,3 mm aufweist.

65

— Leerseite —

Fig. 1

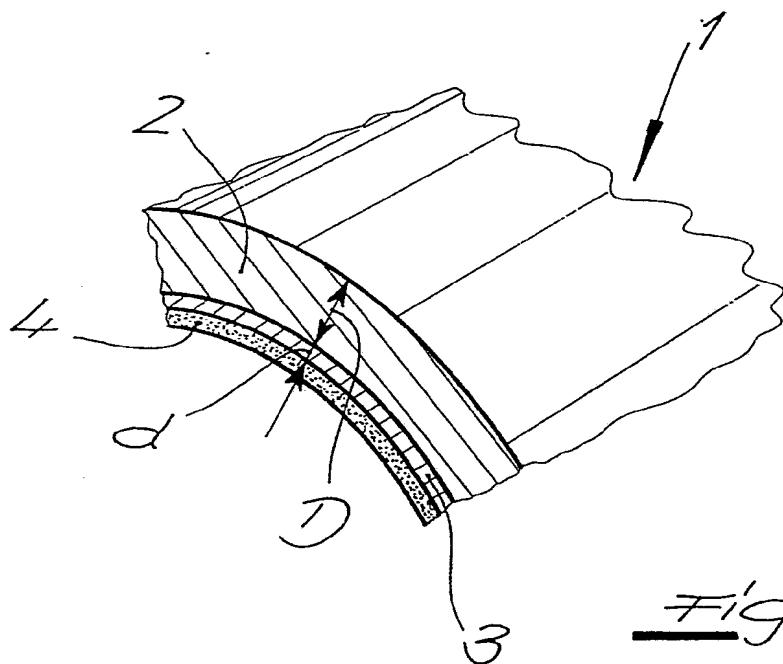
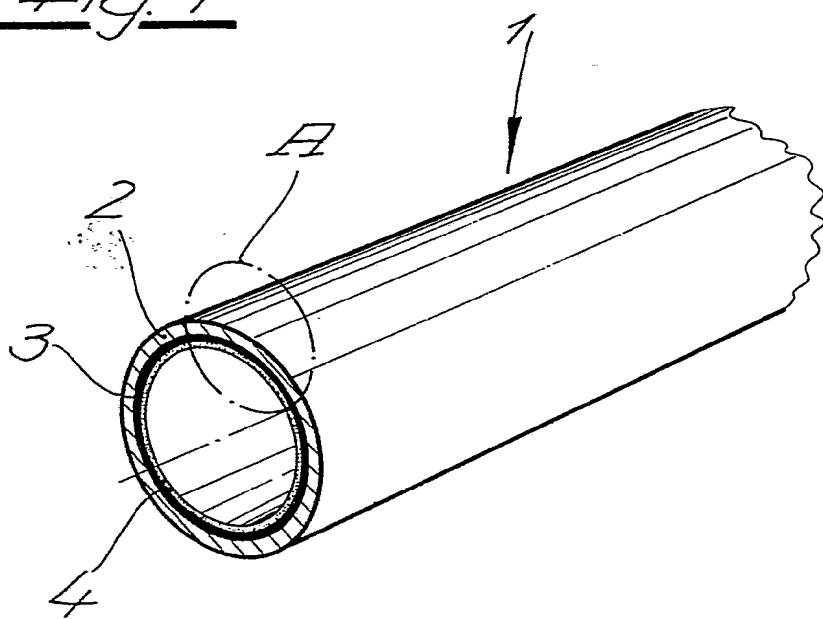


Fig. 2